

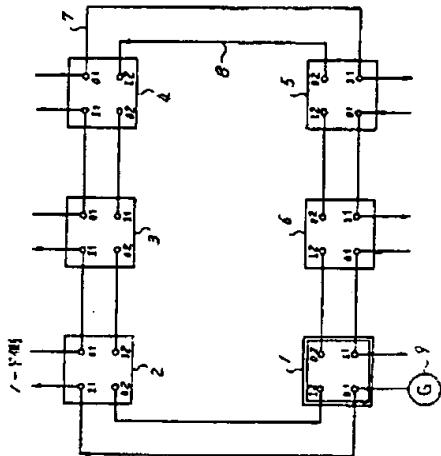
02544848 \*\*Image available\*\*  
AUTOMATIC AVOIDING SYSTEM FOR LOOP NETWORK FAULT

PUB. NO.: 63-161748 A]  
PUBLISHED: July 05, 1988 (19880705)  
INVENTOR(s): KATO MINORU  
APPLICANT(s): NEC CORP [000423] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 61-309714 [JP 86309714]  
FILED: December 25, 1986 (19861225)  
INTL CLASS: [4] H04L-011/00  
JAPIO CLASS: 44.3 (COMMUNICATION -- Telegraphy)  
JOURNAL: Section: E, Section No. 680, Vol. 12, No. 423, Pg. 167,  
November 09, 1988 (19881109)

## ABSTRACT

PURPOSE: To simplify the constitution of a loop network by allowing each communication node signal relay section to apply itself to a loopback state, bypass state or relay state based on each input/output state with respect to a control signal sent from a control node to a transmission line.

CONSTITUTION: The loop network uses one control node and plural communication node signal relay sections 2-6 while arranging them in two ring transmission lines 7, 8 in the opposite direction. If the next control signal is not detected even after a prescribed time elapses in the relay sections 2-6, it is judged that any fault takes place, one signal relay section sends the control signal to the transmission line and the remaining signal relay section sets itself into the loopback state, bypass state or relay state based on the input/output state to avoid various kinds of network faults automatically as the entire network. Thus, the position line provided separately from each signal relay section individually and the constitution of the loop network is simplified.



DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

007591460 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1988-225392/\*198832\*

Automatically clearing fault in loop communication network - placing communication node repeater in by-pass condition when control signal is absent at input terminal NoAbstract Dwg 1/7

Patent Assignee: NEC CORP (NIDE )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 63161748	A	19880705	JP 86309714	A	19861225	198832 B

Priority Applications (No Type Date): JP 86309714 A 19861225

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 63161748	A		7		

Title Terms: AUTOMATIC; CLEAR; FAULT; LOOP; COMMUNICATE; NETWORK; PLACE;  
COMMUNICATE; NODE; REPEATER; BY-PASS; CONDITION; CONTROL; SIGNAL; ABSENCE  
; INPUT; TERMINAL; NOABSTRACT

Derwent Class: W01

International Patent Class (Additional): H04L-011/00

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): W01-A06B2; W01-A06X

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭63-161748

⑬ Int. Cl.

H 04 L 11/00

識別記号

331

庁内整理番号

7928-5K

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月5日

審査請求 有 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 ループネットワーク障害自動回避方式

⑯ 特願 昭61-309714

⑰ 出願 昭61(1986)12月25日

⑮ 発明者 加藤 実 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑯ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑰ 代理人 弁理士 八幡 義博

## 明細書

## 1. 発明の名称

ループネットワーク障害自動回避方式

## 2. 特許請求の範囲

信号伝送方向が互いに逆向きである2つの環状伝送路に1つの制御ノードと複数の通信ノード信号中継部とを配置してなるループネットワークであって: 前記制御ノードと前記複数の通信ノード信号中継部のそれぞれは、2つの伝送路にそれぞれ対応した第1の入力端子および第1の出力端子と第2の入力端子および第2の出力端子を有するとともに: 前記制御ノードは、通信信号に対してはバイパス状態になっているとともに、制御信号発生器と、この制御信号発生器を第1の出力端子または第2の出力端子のいずれか一方へ切り換えて接続し、その出力端子に対応する伝送路へ制御信号を送出させる切換手段と、第1の出力端子または第2の出力端子のいずれか一方の出力端子に制御信号発生器が接続されている場合においてその出力端子に対応する入力端子に制御信号入力

があるまでいずれか他方の出力端子とそれに対応する入力端子との間を制御信号が通過可能に内部接続し、制御信号入力があるとその内部接続を解除する第1の接続制御手段とを備え: 前記各通信ノード信号中継部は、第1の入力端子または第2の入力端子のいずれか一方の入力端子へ前記制御信号が入力した場合でいずれか他方の入力端子へ制御信号の入力がない状態が所定期間経過後も維持する場合そのいずれか一方の入力端子といずれか他方の入力端子に対応する出力端子とを内部接続し当該通信ノード信号中継部をループバック状態に設定すること、前記所定期間経過後において前記いずれか他方の入力端子へ制御信号入力がある場合には前記ループバック状態を解除しそのいずれか他方の入力端子とそれに対応する出力端子とを内部接続すること、前記いずれか一方の入力端子へ制御信号の入力があるも対応する出力端子へノード間から信号送出がなく、かつ前記いずれか他方の入力端子へ制御信号の入力がない場合にはいずれか一方の入力端子といずれか他方の入

力端子に対応する出力端子とを内部接続し当該通信ノード信号中継部をループバック状態に設定するとともに、いずれか一方の入力端子とそれに対応する出力端子とを内部接続すること、および前記いずれか一方の入力端子へ制御信号の入力があるも対応する出力端子へノード側から信号送出がなく、かつ前記いずれか他方の入力端子へ制御信号の入力がある場合にはいずれか一方の入力端子とそれに対応する出力端子の端子同士およびいずれか他方の入力端子とそれに対応する出力端子の端子同士を内部接続し当該信号中継部をバイパス状態に設定することを行う第2の接続制御手段を備えること：を特徴とするループネットワーク障害自動回避方式。

### 3. 発明の詳細な説明

#### （産業上の利用分野）

本発明は、ループネットワークの障害を自動的に回避するループネットワーク障害自動回避方式に関する。

#### （従来の技術）

部へ個別の制御ラインを伝送路とは別に設ける必要があり、配線コストが嵩む。また、集中監視制御部は障害発生箇所の判定やその障害状況に応じて各ノードの通信ノード信号中継部を個別に制御するなど種々の複雑な制御を行うが、このことは集中監視制御部の装置構成を複雑化させ、ループネットワークの構成を複雑なものとしているなどの問題点がある。

本発明は、従来のこのような問題点に鑑みなされたもので、その目的は、各ノードの通信ノード信号中継部における自己判断でもってループバック制御やバイパス制御が行えるようにすることによりループネットワークの構成を複雑化することなく障害回避を自動的に行えるループネットワーク障害自動回避方式を提供することにある。

#### （問題点を解決するための手段）

前記目的を達成するため、本発明のループネットワーク障害自動回避方式は次の如き構成を有する。即ち、本発明のループネットワーク障害自動回避方式は、信号伝送方向が互いに逆向きであ

る周知のように、ループネットワークは、複数のノードを環状伝送路上に配置したもので、各ノードの通信ノード信号中継部は上流側伝送路からノードへ信号を取り込み、またノードから下流側伝送路へ信号を送出し、さらに上流側伝送路から下流側伝送路へ信号を中継することを行う。

ところで、この種のループネットワークでは、伝送路はメタルケーブルや光ファイバケーブルで構成されるが、伝送路断等の障害に備えて環状伝送路を二重化するとともに、集中監視制御部を設け、集中監視制御が各ノードの通信ノード信号中継部の動作状態を個別に集中監視し、障害発生時にその発生箇所を判定して所定の通信ノード信号中継部をバイパス状態に設定するバイパス制御と所定の通信ノード信号中継部において伝送路が折り返されるようにするループバック制御とを行えるようにしている。

#### （発明が解決しようとする問題点）

前述した従来のループネットワーク障害回避方式では、集中監視制御部から各ノードの信号中継

る2つの環状伝送路に1つの制御ノードと複数の通信ノード信号中継部とを配置してなるループネットワークであつて：前記制御ノードと前記複数の通信ノード信号中継部のそれぞれは、2つの伝送路にそれぞれ対応した第1の入力端子および第1の出力端子と第2の入力端子および第2の出力端子を有するとともに：前記制御ノードは、通信信号に対してはバイパス状態になっているとともに、制御信号発生器と、この制御信号発生器を第1の出力端子または第2の出力端子のいずれか一方へ切り換えて接続しその出力端子に対応する伝送路へ制御信号を送出させる切換手段と、第1の出力端子または第2の出力端子のいずれか一方の出力端子に制御信号発生器が接続されている場合においてその出力端子に対応する入力端子に制御信号入力があるまでいずれか他方の出力端子とそれに対応する入力端子との間を制御信号が通過可能に内部接続し、制御信号入力があるとその内部接続を解除する第1の接続制御手段とを備え：前記各通信ノード信号中継部は、第1の入力

端子または第2の入力端子のいずれか一方の入力端子へ前記制御信号が入力した場合でいずれか他方の入力端子へ制御信号の入力がない状態が所定期間経過後も維持する場合そのいずれか一方の入力端子といずれか他方の入力端子に対応する出力端子とを内部接続し当該通信ノード信号中継部をループバック状態に設定すること、前記所定期間経過後において前記いずれか他方の入力端子へ制御信号入力がある場合には前記ループバック状態を解除しそのいずれか他方の入力端子とそれに対応する出力端子とを内部接続すること、前記いずれか一方の入力端子へ制御信号の入力があるも対応する出力端子へノード側から信号送出がなく、かつ前記いずれか他方の入力端子へ制御信号の入力がない場合にはいずれか一方の入力端子といずれか他方の入力端子に対応する出力端子とを内部接続し当該通信ノード信号中継部をループバック状態に設定するとともに、いずれか一方の入力端子とそれに対応する出力端子とを内部接続すること、および前記いずれか一方の入力端子へ制御信

時発生した障害、③通信ノード信号中継部とそのノード間において発生した障害等が考えられるが、以下①の場合を例に挙げて説明する。

例えば、通信ノード信号中継部Aと同B間の伝送路(Ⅰ)に伝送障害が発生した場合の障害回避は次の如くして行われる。

制御ノードでは、例えば第1の出力端子に制御信号発生器を接続し伝送路(Ⅰ)へ制御信号を送出する、このとき、制御ノードでは第1の入力端子に制御信号が入力するまでの期間第2の出力端子と第2の入力端子とは制御信号が通過可能に内部接続してある。

伝送路(Ⅰ)へ送出された制御信号は通信ノード信号中継部Aの第1の入力端子を介してノード側に取り込まれ、ノード側から第1の出力端子を介して伝送路(Ⅰ)へ送出される。しかし、この制御信号は通信ノード信号中継部B以降へは伝達されない。

次いで、制御ノードでは、所定期間(例えばループ1巡に要する時間よりも若干大きな時間)

号の入力があるも対応する出力端子へノード側から信号送出がなく、かつ前記いずれか他方の入力端子へ制御信号の入力がある場合にはいずれか一方の入力端子とそれに対応する出力端子の端子同士およびいずれか他方の入力端子とそれに対応する出力端子の端子同士を内部接続し当該信号中継部をバイパス状態に設定することを行う第2の接続制御手段を備えること: を特徴とするループネットワーク障害自動回避方式である。

#### (作用)

次に、前記の如く構成される本発明のループネットワーク障害自動回避方式の作用を説明する。

2つの環状伝送路は右回り系の伝送路(Ⅰ)と左回り系の伝送路(Ⅱ)とからなる。また、制御ノードと3つの通信ノード信号中継部A、同B、同Cがこの順序で例えば伝送(Ⅰ)で言えばその上流側から下流側に向かい配置してあるとする。

ループネットワーク障害としては、①伝送路(Ⅰ)または伝送路(Ⅱ)のいずれか一方で発生した障害、②伝送路(Ⅰ)と同(Ⅱ)の両者に同

経過後伝送路(Ⅰ)への制御信号送出を中止し、伝送路(Ⅱ)への制御信号送出に切り換える。

この切り換えるにより通信ノード信号中継部Aは初期状態に戻る。また、制御ノードでは第1の入力端子と第1の出力端子間を制御信号が通過可能に内部接続する。

制御ノードの第2の出力端子から伝送路(Ⅱ)へ送出された制御信号は通信ノード信号中継部Cの第2の入力端子を介してノード側に取り込まれ、ノード側から第2の出力端子を介して伝送路(Ⅱ)へ送出され通信ノード信号中継部Bに達し、通信ノード信号中継部Bにおいて同様の経過を辿り通信ノード信号中継部Aを介して制御ノードの第2の入力端子へ入力する。これによって、制御ノードでは第1の入力端子と第1の出力端子の間の制御信号を通過可能にしている内部接続を解く。

また、通信ノード信号中継部C、同B、同Aでは所定期間経過後も第1の入力端子に制御信号入力がないので、第2の入力端子と第1の出力端子を内部接続しそれぞれの通信ノード信号中継部が

ループバック状態に設定される。その結果、信号中継部Cが第1の出力端子から伝送路(I)へ送出した制御信号は制御ノードに到達するが、通信ノード信号中継部Aの第1の入力端子へは入力しないので、通信ノード信号中継部Aではループバック状態を維持することになる。また、通信ノード信号中継部Bでは第1の入力端子に入力がないので同様にループバック状態を維持することになる。通信ノード信号中継部Cでは第1の入力端子に制御信号入力があるのでループバック状態が解除され第1の入力端子と第1の出力端子は内部接続される。

斯くして、制御信号のルートは、制御ノードの第2の出力端子から伝送路(II)、通信ノード信号中継部Cの第2の入力端子を介してそのノード側に取り込まれ、そのノード側から通信ノード信号中継部Cの第2の出力端子、伝送路(II)、通信ノード信号中継部Bの第2の入力端子を介してそのノード側に取り込まれる。一方、通信ノード信号中継部Bの第2の入力端子に入った制御信号

ループ状態、バイパス状態あるいは中継状態に設定できるので、ネットワーク全体として自動的に各種ネットワーク障害を回避することができ、従来必要とされていた集中監視制御部を不要とすることができる。従って、各通信ノード信号中継部に個別に伝送路とは別に設けていた制御ラインも不要となり、ループネットワークの構成を簡素なものとすることができます。

#### (実施例)

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。第1図は本発明が対象とするループネットワークの構成を示す。このループネットワークは1つの制御ノード1と複数の通信ノード信号中継部2、同3、同4、同5および同6とを信号伝送方向が互いに逆向きである2つの環状伝送路7、同8に配置したもので、前記制御ノードと前記複数の通信ノード信号中継部のそれぞれは、2つの伝送路にそれぞれ対応した第1の入力端子I1および第1の出力端子O1と第2の入力端子I1および第2の出力端子O2を有する。ここに、環状伝

は折り返されて第1の出力端子、伝送路(I)、信号中継部Cの第1の入力端子、第1の出力端子、伝送路(I)を介して制御ノードの第1の入力端子へ戻るとともに、通信ノード信号中継部Bのノード側に取り込まれた制御信号は通信ノード信号中継部Bの第2の出力端子、伝送路(II)、通信ノード信号中継部Aの第2の入力端子を介してノード側に取り込まれ、そのノード側から通信ノード信号中継部Aの第2の出力端子、伝送路(II)を介して制御ノードの第2の入力端子に伝達される。要するに、通信ノード信号中継部A、同B間の伝送路(I)に障害があっても、その伝送路(I)を自動的に回避したループネットワークを形成できるのである。他の障害発生様様②、同③についても同様にその発生箇所を自動的に回避できるのである。

以上のように、本発明のループネットワーク障害自動回避方式によれば、制御ノードが伝送路へ送出した制御信号について各通信ノード信号中継部がそれぞれの入出力状態に基づき、自己をルー

送路7は右回り系、環状伝送路8は左回り系とする。

前記制御ノード1は、通信信号に対してはバイパス状態になっているとともに、制御信号発生器9と、図示省略したが第2図に示す如き動作をする切換手段および第1の接続制御手段を備える。

また、通信ノード信号中継部(2～6)は第3図に示す如き動作をする第2の接続制御手段を備える。

第2図において、切換手段は、第2図(b)～同図(c)および第2図(f)～同図(l)に示す如く、制御信号発生器9を第1の出力端子O1または第2の出力端子O2のいずれか一方へ切り換えて接続しその出力端子に対応する伝送路へ制御信号を送出させることを行う。この切り換え動作は、例えば第1の出力端子O1から制御信号を環状伝送路7に送出し、それが所定時間(例えばループを1巡する時間よりも若干大き目の時間)経過したとき行われ、両出力端子を交互に切り換えることによって行われる。なお、制御信号とし

ては、例えば意味を有しないデータの連続信号または一定周期の繰り返し信号等である。

また、第1の接続制御手段は、電源オフ時には第2図(a)の如くであるが、電源投入後第1の出力端子O1または第2の出力端子O2のいずれか一方の出力端子に制御信号発生器9が接続されている場合において、初期状態では第1の入力端子I1および第2の入力端子I2に制御信号入力がないので、第2図(b)(f)に示す如く第2の入力端子と第2の出力端子、第1の入力端子と第1の出力端子を制御信号が通過可能に内部接続する。そして、制御信号発生器9が接続されている出力端子に対応する入力端子に制御信号入力があると、第2図(c)(d)または第2図(g)(h)に示す如く対応しない入力端子への制御信号の入力有無と無関係に前記内部接続を解除し、また対応する入力端子に制御信号入力がなく対応しない入力端子に制御信号入力があると、第2図(e)または第2図(i)に示す如く前記内部接続状態を維持する。

(e)は環状伝送路8に制御信号が送出された場合の第3図(d)に対応する状態を示す。

次いで、第3図(f)(g)または第3図(h)(i)はノードと通信ノード信号中継部間に伝送障害が発生した場合を示す。

まず、第3図(f)または第3図(h)は、いずれか一方の入力端子へ制御信号の入力があるも対応する出力端子へノード側から信号検出が途絶え、かついずれか他方の入力端子へ制御信号の入力がない場合にはいずれか一方の入力端子といずれか他方の入力端子に対応する出力端子とを内部接続し当該信号中継部をループバック状態に設定するとともに、いずれか一方の入力端子とそれに対応する出力端子を内部接続する様子を示している。また、第3図(g)または第3図(i)は、いずれか一方の入力端子へ制御信号の入力があるも対応する出力端子へノード側から信号送出が途絶え、かついずれか他方の入力端子へ制御信号の入力がある場合にはいずれか一方の入力端子とそれに対応する出力端子の端子同士およびいずれか

次に、第3図を参照して第2の接続制御手段の動作を説明する。なお、同図は環状伝送路8が予偏系であることを想定している。

第3図(a)は初期状態を示す。環状伝送路7に制御信号が送出されると、第3図(b)に示す如く、制御信号は第1の入力端子I1からノード側に取り込まれ、ノード側から第1の出力端子O1へ制御信号送出が行われるが、第1の入力端子I1へ制御信号入力時に第2の入力端子I2が無信号状態であれば、例えばループ1巡に要する時間よりも若干大きな時間T1が経過するまでの間は第3図(b)に示す如く初期状態(第3図(a))と同様であるが、時間T1経過後は第3図(c)に示す如く第1の入力端子I1と第2の出力端子O2を内部接続し当該通信ノード信号中継部をループバック状態に設定する。

そして、その後第2の入力端子I2へ制御信号入力があると、第3図(d)に示す如く前記ループバック状態を解除し第2の入力端子I2と第2の出力端子O2を内部接続する。なお、第3図

他方の入力端子とそれに対応する出力端子の端子同士を内部接続し当該通信ノード信号中継部をバイパス状態に設定する様子を示している。

次に、第4図乃至第7図を参照してループネットワークの障害自動回復動作を説明する。なお、制御ノード1は電源投入時およびその後の適宜な繰り返し時点で、あるいは電源投入時点から維持して前記切換手段および前記第1の接続制御手段の動作を行うようになっている。

第4図はループネットワークが正常な場合の伝送路の状態遷移を示す。制御信号発生器9は制御ノード1の第1の出力端子O1に接続しており、制御信号は環状伝送路7を通信ノード信号中継部2、同3、同4、同5、同6と伝送され(第4図(a))、制御信号が通信ノード信号中継部6から制御ノード1の第1の入力端子へ入力すると、第4図(b)に示す如く、制御ノード1では第2の入力端子と第2の出力端子の制御信号を通過可能にする内部接続が解かれ、また通信ノード信号中継部(2~6)ではループバック状態となる。

そして、第4図(c)に示す如く、通信ノード信号中継部6では第2の入力端子I2が無信号状態であるからループバック状態を維持し他はループバック状態を解除され、実線で示す如く2つの伝送路を環状にした1つの伝送路が形成される。

その後、制御ノード1では制御信号発生器9を第2の出力端子O2に接続するので、通信ノード信号中継部6でも第2の入力端子I2で制御信号入力が確認でき、ループネットワークは第1図に示す如き正規の状態に戻る。

次に、第5図は環状伝送路7に障害が発生した場合の状態遷移を示す。第4図(c)に示す如きループネットワークの正常が確認された後において、第5図(a)に示す如く環状伝送路7が通信ノード信号中継部3と同4間で障害となつた場合、制御ノード1の第1の入力端子I1および第2の入力端子I2への制御信号入力が途絶えるので、制御ノード1は一定時間経過後に制御信号発生器9の接続切り換えを行う。この切り換え動作の期間において伝送路に制御信号送出がなくなるので、

中継部4と同5間で障害となつた場合、前述と同様に制御ノード1は制御信号発生器9の接続切り換えを行う(第6図(a)→第6図(b)→第6図(c))。この場合には制御信号は通信ノード信号中継部6から同5まで到達し、制御ノード1では第2の入力端子I2が無信号状態なので第1の入力端子I1と第1の出力端子O1を制御信号が通過可能に内部接続している(第6図(c))。

そして、通信ノード信号中継部6、同5では第2の入力端子I2と第1の出力端子O1を内部接続しループバック状態となるが、通信ノード信号中継部5は第1の入力端子I1が無信号状態なのでそのループバック状態を維持する。

その結果、通信ノード信号中継部6では第1の入力端子I1へ制御信号が入力しループバック状態が解除され、第1の入力端子I1と第1の出力端子O1が内部接続される。従って、制御信号は、第6図(d)に示す如く、通信ノード信号中継部5で折り返されて通信ノード信号中継部4まで到達する。次いで、通信ノード信号中継部2、同3、

信号中継部(2~6)では制御信号消滅を受けて初期状態に復帰する(第5図(b))。

制御ノード1が制御信号発生器9の接続切り換えを完了すると、制御信号は環状伝送路8を1巡することになり(第5図(c))、1巡後では通信ノード信号中継部(2~6)はそれぞれループバック状態となる(第5図(d))。

そして、通信ノード信号中継部2および同4では第1の入力端子I1が無信号状態であるからそのループバック状態を維持する。また、通信ノード信号中継部3、同5および同6では第1の入力端子I1へ制御信号入力があるのでループバック状態を解除し第1の入力端子I1と第1の出力端子O1を内部接続する。その結果、第5図(e)に示す如く、障害が発生した伝送路を回避した1つの伝送路が形成されることになる。

次に、第6図は環状伝送路7、同8に障害が発生した場合の状態遷移を示す。第4図(c)に示す如き正常なループネットワークが確認された後において、環状伝送路7、同8が通信ノード信号

同4は前述と同様の手順で接続制御を行い、通信ノード信号中継部4がループバック状態を維持し、通信ノード信号中継部2と同3は第2の入力端子I2と第2の出力端子O2を内部接続し、ループネットワークは、第6図(e)に示す如く、障害発生箇所の伝送路を回避して形成される。なお、制御ノード1では第2の入力端子I2の制御信号入力が第1の入力端子I1への制御信号入力の後なので、制御信号を通過可能にする内部接続状態を維持している。

最後に、第7図はノード障害が発生した場合の状態遷移を示す。前提は前述と同様であり、第7図(a)に示す如く通信ノード信号中継部3とそのノード間に障害が発生すると、制御信号は通信ノード信号中継部3の第1の出力端子O1から送出されなくなる。そこで、第7図(b)に示す如く、各通信ノード信号中継部(2~6)では第2の入力端子I2が無信号状態となるので、ループバック状態となる。同時に、通信ノード信号中継部3では第1の出力端子O1が無信号状態となる

ので、第1の入力端子I1と第1の出力端子O1を内部接続しノード側を切り離す。

その後は、第7図(c)に示す如く、通信ノード信号中継部3がバイパス状態となり、ノード障害を回避したループネットワークが形成される。

以上要するに、各通信ノード信号中継部では、一定時間経過後も次の制御信号が検出できないときには何らかの障害が発生したと判断し、第1の入力端子I1と第2の入力端子I2への制御信号の入力状態に応じて自分自身を第3図に示す通りに切り換えるだけで、所定の障害回避ができるのである。

#### (発明の効果)

以上のように、本発明のループネットワーク障害自動回避方式によれば、1つの信号中継部が伝送路へ制御信号を送出し、残余の信号中継部がそれぞれの入出力状態に基づき、自己をループバック状態、バイパス状態あるいは中継状態に設定できるので、ネットワーク全体として自動的に各種ネットワーク障害を回避することができ、従来必

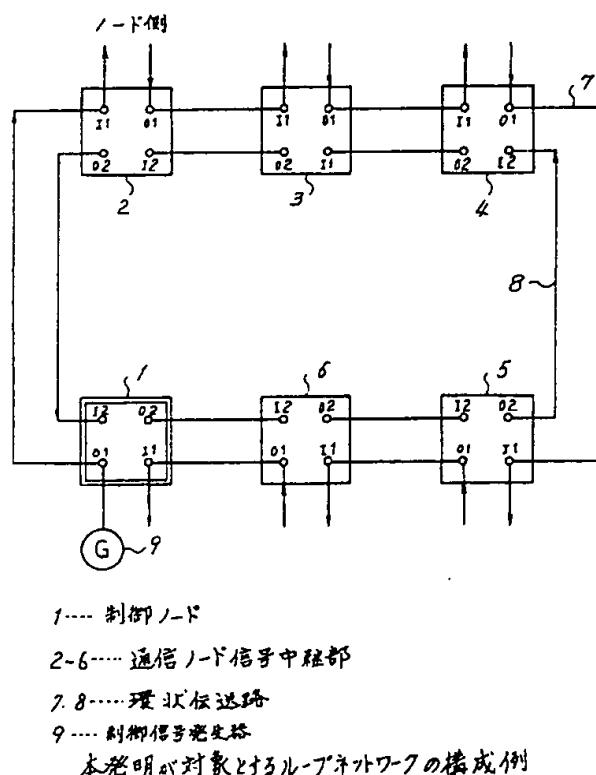
要とされていた集中監視制御部を不要とすることができる。従って、各信号中継部に個別に伝送路とは別に設けていた制御ラインも不要となり、ループネットワークの構成を簡単なものとすることができる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

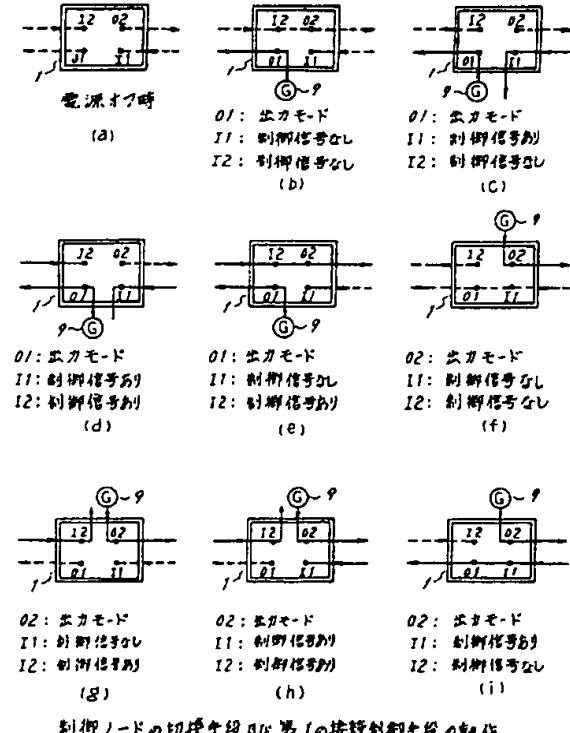
第1図は本発明が対象とするループネットワークの構成図、第2図は制御ノードの切換手段および第1の接続制御手段の動作を示すための信号中継状態図、第3図は通信ノード信号中継部の第2の接続制御手段の動作を示すための信号中継状態図、第4図はループネットワークが正常である場合の伝送路状態遷移図、第5図は片系統伝送路障害発生時の伝送路状態遷移図、第6図は両系統伝送路障害発生時の伝送路状態遷移図、第7図はノード障害発生時の伝送路状態遷移図である。

1……制御ノード、2～6……通信ノード信号中継部、7, 8……環状伝送路、9……制御信号発生器。

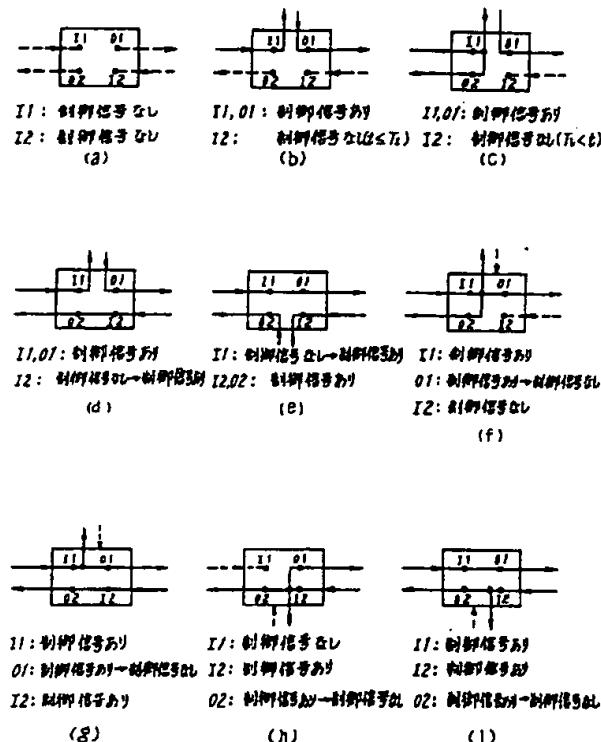
代理人弁理士八幡義博



第1図

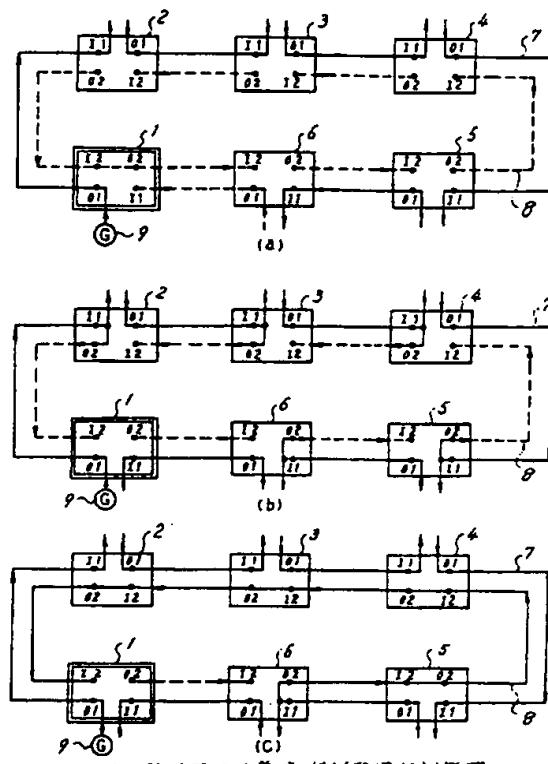


第2図



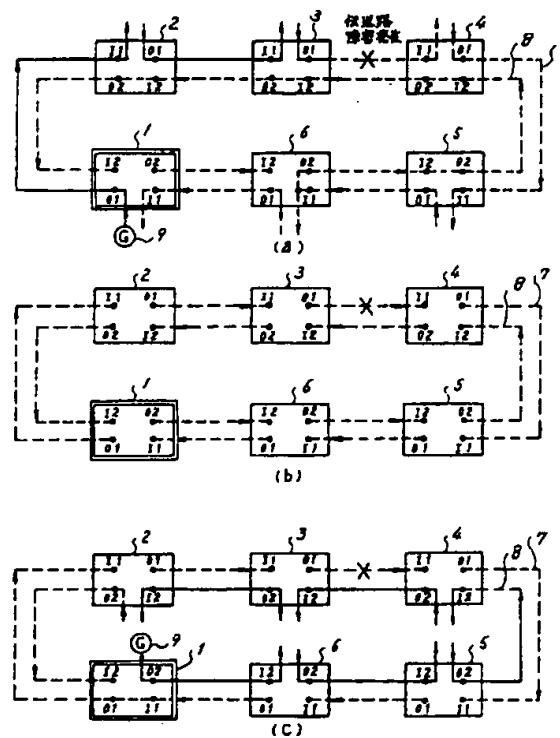
通信ノード信号中継部の第2の接続制御手段の動作

第3図



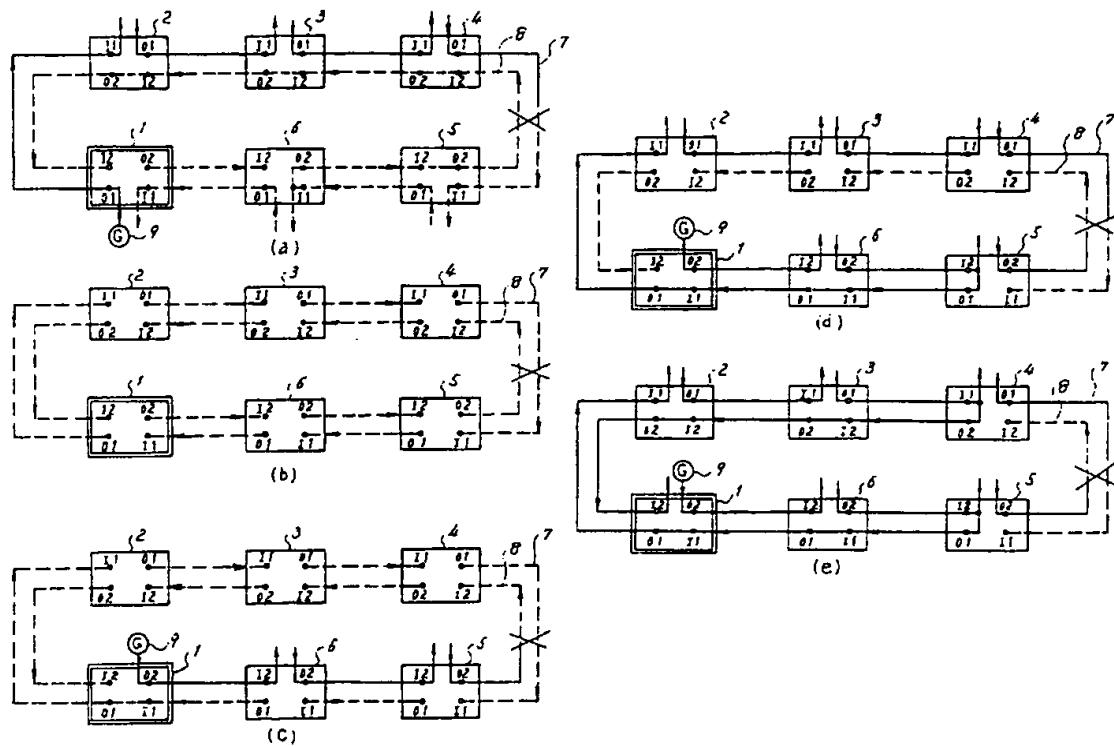
ルーパネットワーク正常時の帧送路遷移状態図

第4図



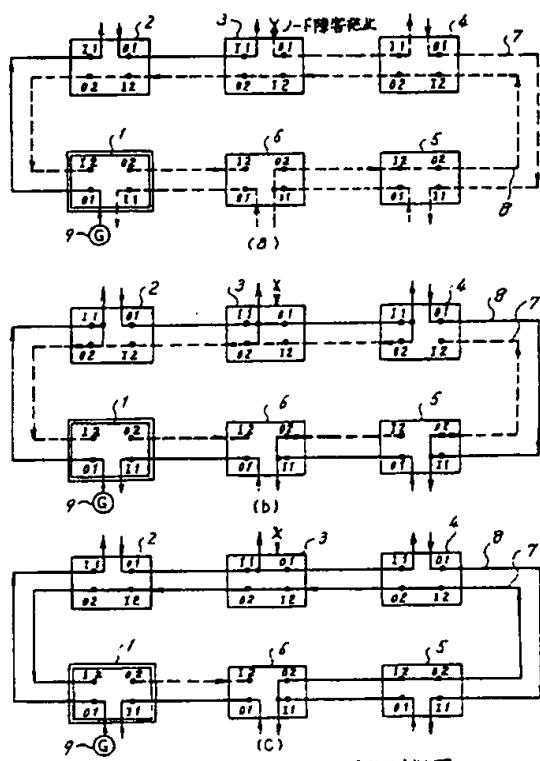
片系統帧送路障害発生時の帧送路遷移状態図

第5図



内系統伝送路障害発生時の伝送路遷移状態図

第6図



ノード障害発生時の伝送路遷移状態図

第7図